

Rad. belladonnae.

Tollkirschen oder Belladonnawurzel, Racine de Belladonne, Belladonna Root.

Von der Tollkirsche, *Atropa Belladonna* L., ist die Wurzel, sowie das ansitzende Rhizom mit den Stengelresten unter dem Namen Rad. belladonnae in Gebrauch.

Das Rhizom zeigt zwei Formentypen. Entweder ist es sehr lang und stengelartig — der seltenere Fall — oder es ist kurz und mehrköpfig (Fig. 1, *Rhiz.*). Im ersteren Falle gleicht sein Bau ganz einem typischen Stengel. Es besitzt alsdann einen breiten, derben, strahligen Holzkörper (*gth*, Fig. 2a), der dem Ganzen eine grobe Festigkeit verleiht und der neben Gefäßen zahlreiche Librifibrillen enthält.

In den Fällen wo das Rhizom kurz ist und sich nach oben hin in mehrere Äste gabelt, die entweder Knospen oder Stengel tragen, zeigt das Rhizom einen etwas verschiedenen Bau, je nachdem man es unten, wo es in die Wurzel übergeht (bei *c*, Fig. 1), in der Mitte (bei *b*, Fig. 1) oder oben (bei *a*, Fig. 1) durchschneidet. Im unteren Teile ist es weich und wenig holzig (Fig. 2c). Ein Kranz von Gefäßbündeln umgibt ein großes Mark (*m*, Fig. 2c), in dem am Rande einige isolierte Gefäßteilgruppen liegen. Etwas weiter oben legt sich an diesen peripheren Rand (*agth*, Fig. 2b) ein geschlossener Gefäßteilylinder (*igth*, Fig. 2b) und ganz oben verschwindet der periphere Gefäßteil ganz oder nahezu ganz, und der Gefäßteil besteht aus einem derben, strahligen Holzcylinder wie in Fig. 2a. Wie weit das Rhizom reicht, ist an der Droge leicht auch äußerlich zu sehen. Der Rhizomteil derselben ist nämlich relativ glatt und zeigt Längsstreifen, hier und da auch Querrunzeln (Fig. 1, *Rhiz.*). Auch beim Durchschneiden merkt man bald, ob man ein Rhizomstück vor sich hat. Denn dieselben sind, wenigstens im oberen Teile, viel derber und fester als die Wurzeln, die sich nach dem Aufweichen wie Wachs schneiden lassen. Es rührt dies eben daher, daß die Rhizome, wie oben erwähnt, einen sehr derben Holzkörper besitzen.

Ursprünglich endigt die junge Hauptwurzel oben in einen Sproß. Derselbe stirbt aber nach einem Jahre ab und wird durch einen oder mehrere Seitensprosse übergipfelt, die, nachdem sie neue Sprosse gebildet haben, ihrerseits wieder übergipfelt werden. Da diese Übergipfelung sehr dicht unter- und nebeneinander erfolgt, liegt an der Spitze der Hauptwurzel oft ein ganzes Konglomerat von Sprossen verschiedenen

Grades (Fig. 1), deren Zugehörigkeit zu den einzelnen Jahren nicht mehr festzustellen ist. Das ganze Verzweigungssystem ist ein Sympodium.

Nach unten zu läuft das Rhizom in die Hauptwurzel aus (*Hwu*, Fig. 1). Dieselbe ist oft außerordentlich stark und lang. Hauptwurzeln von 30 bis 40 mm Dicke gehören keineswegs zu den Seltenheiten. Daher findet man auch in der Droge ganz gewaltige Wurzeln. Meist allerdings sind dieselben der Länge nach halbiert, um sie besser trocknen zu können. Häufig erscheint die Hauptwurzel gedreht. Nicht selten treten an ihr, besonders dann, wenn ihr Wachstum durch irgend welche Umstände gehindert ist, zahlreiche derbe Nebenwurzeln hervor (*Nwu*, Fig. 1). Aber gar oft unterbleibt dies auch und die Hauptwurzel bleibt mit ihren zarten Nebenwurzeln dauernd das einzige Ernährungsorgan. Zarte Nebenwurzeln treten übrigens auch aus dem Rhizome hervor. Die Wurzeln sind äußerlich dadurch kenntlich, daß sie grobrunzlich sind (Fig. 1). Dies läßt sie von den Rhizomabschnitten deutlich unterscheiden. Die groben Runzeln sind besonders tief bei den Hauptwurzeln, wo sie bisweilen zu einer förmlichen Zerklüftung des Wurzelkörpers führen. Auch beim Durchschneiden ist die Wurzel leicht kenntlich. Eingeweicht schneidet sie sich wie Wachs, trocken bricht sie körnig-eben und stäubt dabei infolge ihres hohen Stärkegehaltes. Außen ist sie grau bis graubräunlich, innen grauweiß, mehlig. Gekaut schmeckt sie anfangs süßlich, dann bitterscharf und würgend. Durchschneidet man die Wurzeln, so findet man eine strahlige Randzone am Kambium und im Innern zerstreute Holzbündel (Fig. 3d und 4). Auch dies läßt Wurzel und Rhizom leicht unterscheiden.

Der anatomische Bau des Rhizoms ist folgender: Die Rinde ist schmal (Fig. 2a). Sie ist bedeckt von der Epidermis (*Ep*, Fig. 5) und einer unter derselben liegenden mehrschichtigen Korkschicht (*K*, Fig. 5), dann folgt ein mit Stärke vollgepfropftes Parenchym, in dem vereinzelte Zellen mit sehr kleinen Kalkoxalatkrystallen sich finden (*krx*, Fig. 5). Diese sogenannten Kristallsandzellen, die sich in allen Teilen der Pflanze, in Mark und Rinde bei allen Solanaceen und Datureen finden, erscheinen grau. Die Kristalle selbst sind außerordentlich klein, dreistrahlig (Fig. 14). Das Kambium

(*e*, Fig. 5) trennt die schmalen äußeren Siebteile (*sb*, Fig. 5, *sba*, Fig. 2 b und 2 c) von dem derben Holzkörper (*gh*, Fig. 5). Außerhalb der durch breite Rindenstrahlen (*rst*, Fig. 5) geschiedenen Siebteile liegt ein lockerer Ring von Bastzellen (*B*, Fig. 5). Diese Bastzellen sind sehr lang und dadurch ausgezeichnet, daß sie centripetale Wandverdickungen zeigen, die bisweilen zum Verschlusse des Lumens führen (Fig. 5 a). Sie besitzen zugespitzte Enden und linksschiefe Tüpfel. Der Holzkörper besteht seiner Hauptmasse nach aus Librifasern (*lf*, Fig. 5), zwischen denen sich einige Gefäße und Gefäßgruppen (*gf*, Fig. 5) befinden.

Mehrrheilige Markstrahlen durchziehen den Holzkörper in radialer Richtung (*mk*, Fig. 5). Innerhalb des Holzkörpers liegt, wie bei vielen (vielleicht allen) Solanaceen, ein Ring innerer Siebbündel (*sbi*, Fig. 2 b und 2 c), so daß also die Bündel bicollateral sind. Auch diese Siebbündel führen, wie die äußeren am Rande, hier also gegen das Mark hin, Bastzellen. Zu innerst liegt das mit Stärke vollgepfropfte Markparenchym (*m*, Fig. 2 b und 2 c).

Die Wurzeln sind sehr verschieden von dem Rhizom gebaut. Der primäre Bau der Wurzel ist durch (Fig. 3 a) Wurzeln, die noch diesen Bau zeigen, sind in der Droge selten, kommen aber darin vor. Sie besitzen nur einen Durchmesser von circa 0,2 mm, sind also haarfein. Sehr frühzeitig, wenn die Wurzel einen Durchmesser von circa 0,4 mm besitzt, bildet sich um die zweistrahlig Gefäßplatte ein derber Librifasercylinder aus. Im Centrum der Wurzel liegt also ein derber Strang festen Gewebes (Fig. 3 b). Hat die Wurzel einen Durchmesser von 2 mm erreicht, so ist der primäre radiale Bau sehr vollständig in den sekundären collateralen übergegangen und die Wurzel beginnt die primäre Rinde samt den Wurzelhaaren abzuwerfen. Die Endodermis übernimmt nun die Rolle des äußeren Schutzes (Fig. 3 c). Aber noch Wurzeln von circa 4 mm Dicke lassen hie und da Reste der primären Rinde erkennen. Schon bevor die primäre Rinde abgeworfen wird, tritt im centralen Strang Sprengung ein und eine circa 2 mm dicke Wurzel zeigt innerhalb des peripherischen Bündelringes zerstreute Gefäßgruppen und einen zersprengten Centralstrang (Fig. 3 c). Bei Wurzeln von circa 9 mm Dicke, die in der Droge oft vorkommen (Fig. 3 d) liegt innerhalb des Kambiumringes und diesem angelagert ein Kranz radial gestreckter Gefäßteile und innerhalb desselben isolierte Gefäßteilgruppen. Der Centralcylinder ist ganz zersprengt und kaum noch als solcher zu erkennen, wenigstens stets undeutlich. Dies Bild bleibt dann erhalten

und auch die dicksten Wurzeln, z. B. die Hauptwurzeln der Pflanze, zeigen den gleichen Bau (Fig. 4).

Bedeckt sind die Wurzelstücke, wie sie die Droge enthält, mit einer Korkschicht (*K*, Fig. 6), die der Endodermis bzw. dem Perikambium entstammt. Dieselbe stirbt außen ab und erneuert sich von innen her.

Die sekundäre Rinde besteht zu äußerster aus einem zarten Parenchym, welches mit Stärkekörnern (*stä*, Fig. 6) vollgepfropft ist. Diese Stärkekörner (Fig. 9), die auch im inneren Teile der Wurzel reichlich sich finden, sind 3—15—20 mik groß, rundlich oder halbkugelig, einfach oder zu mehreren zusammengesetzt. Sie bedingen das Stäuben der trockenen Wurzel beim Durchbrechen und die Blaufärbung der Querbruchstelle durch Jodlösung. Eingestreut in das Stärkeparenchym findet man dann noch Zellen mit Kalkoxalatsand (*krs*), dessen Kriställchen (Fig. 14) schon oben beschrieben wurden. Der Siebteil (*sb*, Fig. 6) ist schmal, läßt aber schön die Siebröhren mit den geneigten Siebplatten erkennen. Das Kambium (*c*, Fig. 6) läuft als Kreislinie ringsum und ist mehrrheilig. An dasselbe legt sich von Innen her ein Kranz großer Holzbündel, die vorwiegend aus Gefäßen (*gf*, Fig. 6) neben Holzparenchym bestehen. Derartige Holzbündel finden sich dann auch zerstreut im inneren Teile der Wurzel (Fig. 7). Bei älteren Wurzeln, z. B. der Hauptwurzel, werden die Gefäße dieser Holzbündel von Librifasern (*lf*, Fig. 8) begleitet, die bei dünneren Wurzeln nur an dem zersprengten Centralstrang zu finden sind. Die Gefäße sind getüpfelt oder leistenförmig verdickt (*gf*, Fig. 8), übrigens oft hin und her gebogen. Kristallsandzellen liegen auch im centralen Teile der Wurzel, einzeln oder zu weniggliedrigen Gruppen vereinigt.

Durch Kochen mit verdünntem Kali lassen sich die parenchymatischen Elemente der Wurzel leicht isolieren.

Die Frühlingswurzel enthält Zucker und wenig oder gar keine Stärke. Sie ist auch alkaloidarm. Man sammelt daher die Wurzel im Juli und August von der blühenden resp. fruchtenden Pflanze. Diese zeigt die oben beschriebenen Merkmale, besonders den großen Stärkereichtum.

Das Pulver.

Das Pulver der Belladonnawurzel bietet, besonders wenn es aus geschälter Wurzel dargestellt wurde, außer den Kristallsandzellen wenig Charakteristisches. Das Stärkemehl prävaliert stark. Demgegenüber treten die anderen Elemente, wie die Gefäße, sehr in den Hintergrund. Reichliche Beimengung von Librifasern- oder Bastzellen (Fig. 5 a) deutet auf — übrigens unzulässige — größere Mengen von Rhizom.

Fol. Belladonnae.

Belladonna oder Tollkirschenblätter, Feuilles de Belladonne, Belladonna leaves.

Die Blätter von *Atropa Belladonna* L. zeigen besonders in der Blütenregion eine merkwürdige Anordnung (es sind sogenannte *Folia geminata*), die dadurch zu stande kommt, daß das Tragblatt bis zum nächsten Knoten hinaufrückt. So stehen in der Blütenregion vier Organe nebeneinander: eine Blüte oder ein Partialblütenstand, eine Knospe, ein großes und ein kleines Blatt (Fig. 15). Die Blüte I ist das morphologische Ende der Achse I, die Blüte II das der Achse II u. s. f. Der Blütenstand ist also ein Sympodium, die Blüten also nicht, wie es zuerst scheint, achselständig. Die (scheinbare) Hauptachse ist aus Abschnitten verschiedenen Grades zusammengesetzt. Von den beiden Blättern, welche an den Knoten sitzen, ist das größere (β , Fig. 15) von dem nächst tieferen Knoten heraufgewachsen, gehört also eigentlich nicht an diese Stelle. Es trägt in seiner Achsel den ganzen Sproß I, der die Blütenstandsachse fortsetzt. Das zweite Blatt (α) gehört an die Stelle, wo es sich findet. Es trägt in seiner Achsel eine Knospe (kn), die nur selten sich weiter entwickelt und die meist im Knospenzustande verbleibt. Ganz das Gleiche gilt dann auch von den weiteren Verzweigungen. β und β_1 gehören an den nächst tieferen Knoten u. s. w.; β ist das Deckblatt des Sproßes II u. s. f. Von den „gepaarten Blättern“ steht also nur das kleinere an der richtigen Stelle, das größere ist das hinaufgewachsene Deckblatt des betreffenden Sympodialgliedes, das kleinere das sterile Vorblatt desselben. Da die Vorblätter zum Deckblatt transversal stehen, so bilden hiernach diese beiden Blätter ungefähr einen rechten Winkel miteinander. In der vegetativen Region des Stengels liegen die Sachen anders. Hier stehen die Blätter in spiraliger Anordnung am Stengel. Aber auch hier scheinen übrigens die Blätter zum nächstfolgenden Knoten hinaufzurücken. An der Grenze der Blütenregion findet eine Stauchung der Achsen statt, die so stark ist, daß hier anscheinend aus einem Punkte mehrere scheinbar gleichwertige Achsen trugdoldenartig entspringen, bei schwachen Exemplaren zwei, bei starken ein Scheinquirl von zwei bis sechs. Oberhalb dieser Stelle findet sich dann das oben beschriebene Verhältnis: Sympodien von Wickelcharakter und die *Folia geminata*. Auch die sekundären Verzweigungen der Inflorescenz zeigen übrigens sympodiale Charakter.

Die Blätter selbst sind eiförmig, elliptisch oder eilänglich, in eine ziemlich feine Spitze auslaufend, an der Basis in den Stiel keilförmig verschmälert, ganzrandig, dünn, 4 bis 20 cm lang. Die von dem Hauptnerven abgehenden Sekundär- und Tertiärnerven bilden Randschlingen. Mit bloßem Auge sieht man nur auf den Nerven Haare, bei Betrachtung mit der Lupe sieht man aber auch dergleichen auf der Fläche; bei

dieser Betrachtungsweise treten auch zahlreiche zarte weiße Flecke oder Höcker hervor, die den Oxalatzellen entsprechen, die im Innern des Blattes liegen.

Der anatomische Bau der Blätter ist einfach. Die Epidermis der Blattoberseite (*Epo*, Fig. 10 und 11) besteht aus etwas tangential gestreckten Zellen, die, von der Fläche betrachtet, nur geringe wellige Biegungen der Seitenwände erkennen lassen. Die Kuticula zeigt zarte, unregelmäßig verlaufende Falten (Fig. 11), die über den Nerven stärker sind, dort gerade verlaufen und daselbst auch auf dem Querschnitte sichtbar werden (*cut*, Fig. 10). Spaltöffnungen sind vorhanden, aber nicht sehr zahlreich. Die Epidermis der helleren Blattunterseite (*Epu*, Fig. 10 und 12) zeigt eine stärkere Wellung der Epidermisseitenwände (Fig. 12) und eine erheblich größere Anzahl von Spaltöffnungen. Die Faltung der Kuticula ist die gleiche wie auf der Oberseite. Die Zahl der Nebenzellen beträgt bei den Spaltöffnungen sowohl der Blattoberseite wie der Unterseite meist 3, seltener 4.

Unter der oberen Epidermis liegt eine meist einreihige Schicht von Palissaden (*p*, Fig. 10), dann folgt ein zartes, reich durchlüftetes Mesenchym. In ihm finden sich auch die ziemlich zahlreichen Kristallsandzellen, die eine große Menge sehr kleiner Kriställchen (Fig. 14) führen.

Die Haare, welche auf beiden Seiten der Blattfläche liegen und wie gewöhnlich so auch hier die Nerven bevorzugen, sind für gewöhnlich Reihenhaare mit einem kugeligen Köpfchen (*t*, Fig. 10 und 13). Daneben finden sich auch, wenschon bedeutend in der Minderzahl, solche mit mehrzelligem Köpfchen (*t_n*, Fig. 11) und solche mit kegelförmiger Spitze (*t*, Fig. 11).

Der Mittelnerv ladet stark nach unten aus, etwas auch nach oben. Er führt unter der Epidermis sowohl oberseits wie unterseits einen schmalen Kollenchymstrang (*col*, Fig. 10). Im Grundparenchym liegen auch hier Kristallsandzellen. Das Nervenbündel ist bicollateral. Es führt also Siebteile sowohl oberseits (*sb*) wie unterseits (*sb*, Fig. 10). Der Gefäßteil (*gth*) zeigt undeutlich strahligen Bau. Die Sekundär- und Tertiärnerven liegen im Mesophyll und treten nicht oder doch nur wenig äußerlich hervor.

In der Droge finden sich bisweilen Blüten und Früchte.

Das Pulver.

Das Pulver der Belladonnablätter ist durch die Kristallsandzellen charakterisiert. Auch die eigenartigen Haare sind diagnostisch brauchbar. Bei den Epidermisfetzen muß man die Zahl der Spaltöffnungsnebenzellen bestimmen. Es sind meist drei. Auch die Faltung der Kuticula ist charakteristisch. Man präpariert in Chloral.

Tafel 76.

Erklärung der Abbildungen.

(*Atropa Belladonna L.*)

Fig. 1—9. Radix Belladonnae.

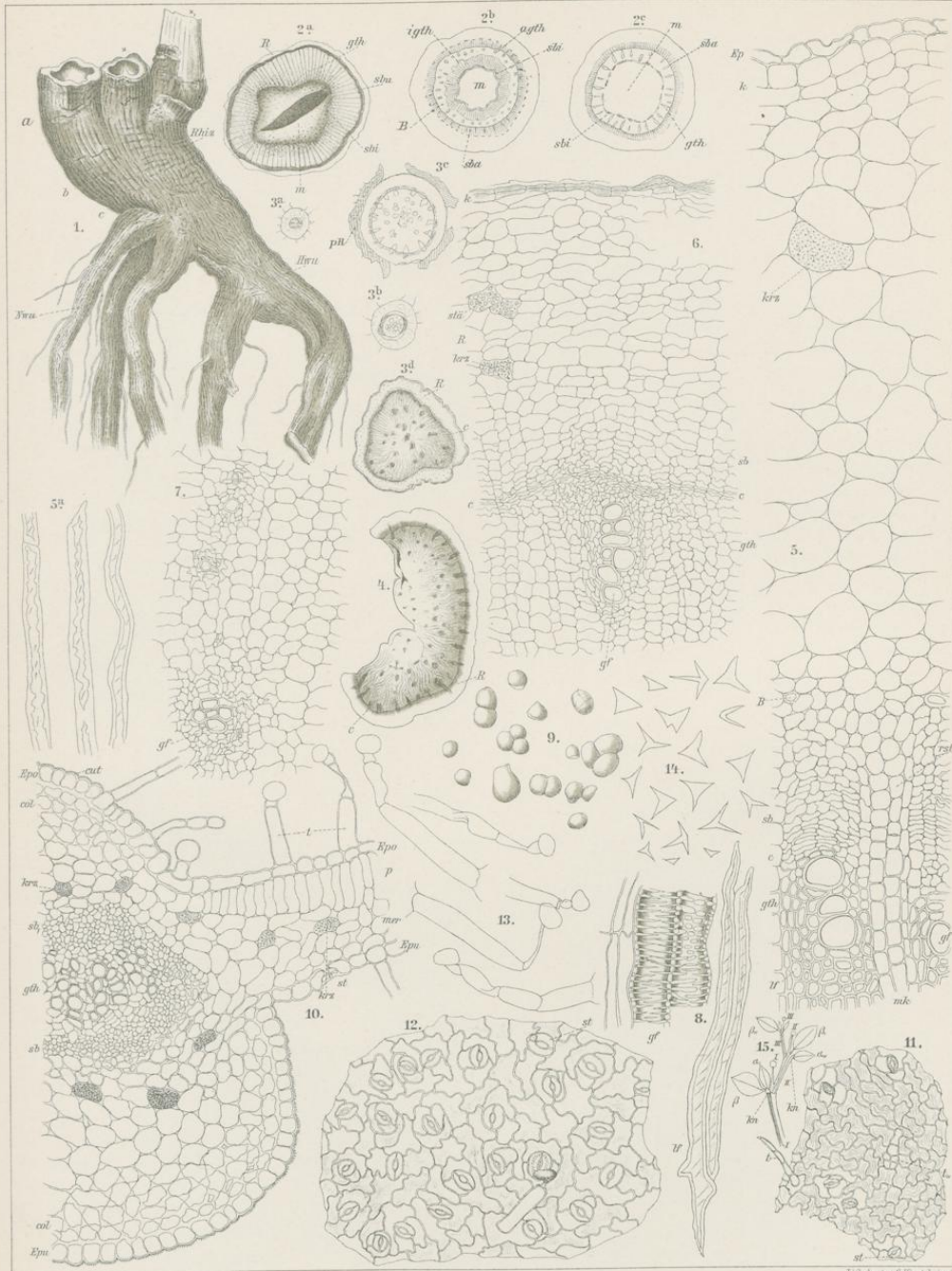
- Fig. 1. Junges Rhizom (*Rhiz*) von *Atropa Belladonna L.* mit Wurzeln und einigen Sprossen. X, der Spross dieses Jahres, X der abgestorbene Spross des Vorjahres. Die Hauptwurzel (*Hwu*) ist im Wachstum gehemmt und hat mehrere starke Nebenwurzeln (*Nwu*) gebildet.
- „ 2a, 2b, 2c. Querschnitte durch das Rhizom in verschiedenen Höhen (Lupenbilder). 2a oben bei a (Fig. 1), 2b in der Mitte bei b (Fig. 1) und 2c unten bei c (Fig. 1), dort, wo das Rhizom in die Wurzel übergeht.
- „ 3—4. Wurzelquerschnitte (Lupenbilder).
- „ 3a. Primärer Bau der Wurzel (diarch).
- „ 3b. Beginn des sekundären Dickenwachstums. Im Centrum liegt ein Libriformcylinder.
- „ 3c. Die primäre Wurzelrinde wird abgeworfen, der centrale Libriformcylinder ist zersprengt.
- „ 3d. Fertige Nebenwurzel, Drogenmaterial.
- „ 4. Fertige Hauptwurzel, in der Mitte durchgespalten, Drogenmaterial.

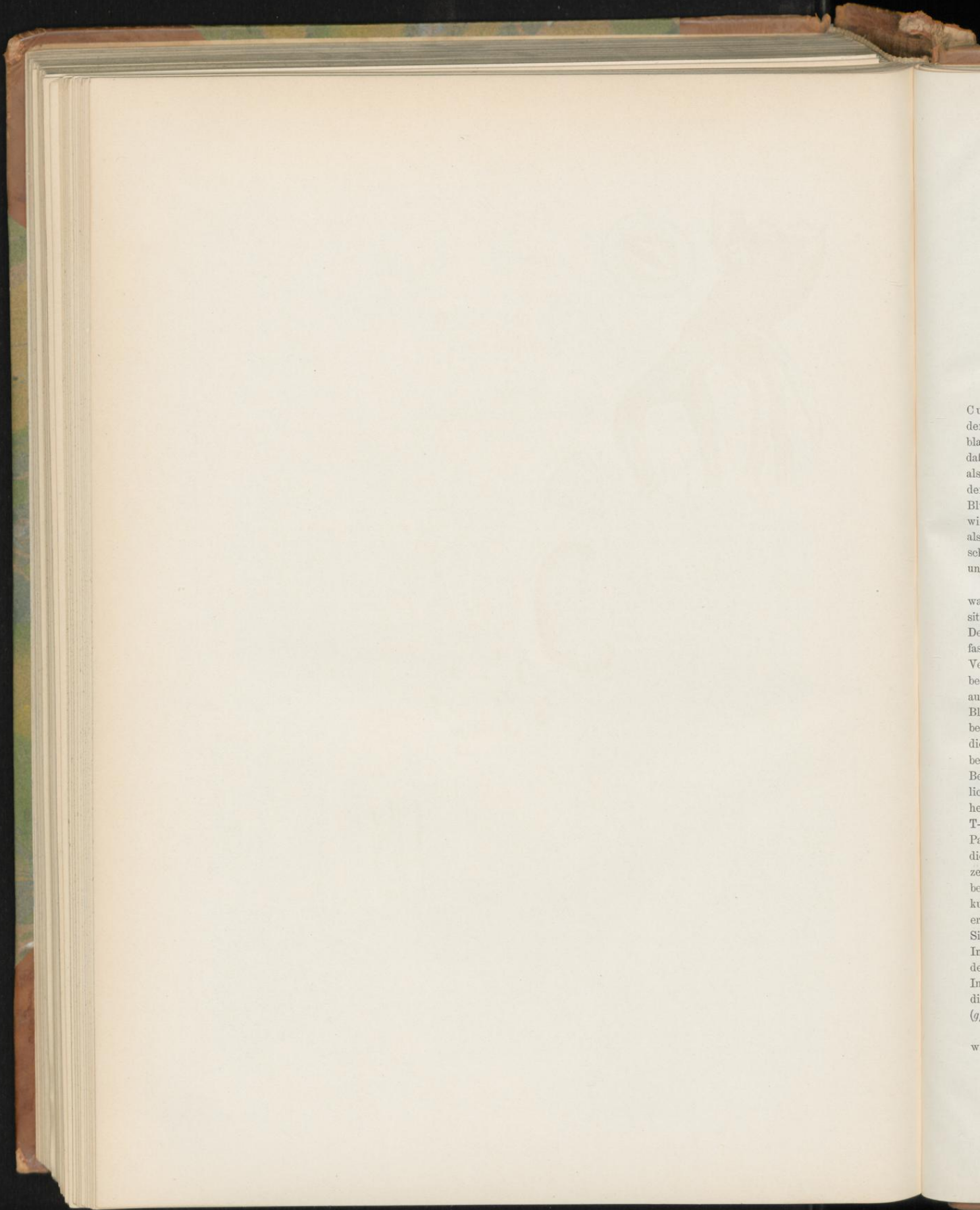
Fig. 5. Querschnitt durch die Rinde und den äußeren Teil des Holzkörpers des Rhizoms.

- „ 5a. Bastzellen aus der Rinde des Rhizoms.
- „ 6. Querschnitt durch die Randschicht der Wurzel am Kambium.
- „ 7. Querschnitt durch den inneren Teil der Wurzel.
- „ 8. Gefäße und Libriform aus einer älteren Wurzel, Längsansicht.
- „ 9. Stärkekörner der Wurzel.

Fig. 10—15. Folia Belladonnae.

- Fig. 10. Querschnitt durch die Mittelrippe des Blattes und die benachbarte Lamina.
- „ 11. Epidermis der Blattoberseite. Flächenschnitt.
- „ 12. Epidermis der Blattunterseite. Flächenschnitt.
- „ 13. Haare.
- „ 14. Kalkoxalatkryställchen aus den Kristallsandzellen.
- „ 15. Aufbau der Blütenregion und Deutung der Folia geminata (nach Eichler).





Cu
de
bla
dat
als
de
Bl
wi
als
sch
un

wa
sit
De
fas
Ve
be
an
Bl
be
di
be
Be
lic
he
T-
Pa
di
ze
be
ku
er
St
In
de
In
di
(g
w